

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Abstract (Basic): DE 3134953 A

The efficiency of this infra-red radiation instrument is increased by eliminating the heating effect of the radiation. This is achieved by using coherent light from an infra-red laser with a frequency which is automatically increased with rising skin temperature.

The laser (1) is fed from a square pulse generator (7) with variable frequency (11,13), via a driver (3). A temp. sensor (17) controls the frequency of the pulse generator via an amplifier (19) and voltage-frequency converter (21).

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3134953 A1

⑮ Int. Cl. 3.
A 61 N 5/06
H 01 S 3/10
G 01 K 7/02
G 05 D 23/00

P 31 34 953.6
3. 9. 81
10. 3. 83

⑰ Anmelder:
Schmid, geb. Bühl, Annemarie, 7914 Pfaffenhofen, DE

⑰ Erfinder:
Antrag auf Nichinennung

⑯ Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-OS 30 12 150
DE-OS 29 38 997
DE-OS 28 20 979
DE-OS 26 38 231
DE-OS 23 08 554
FR 23 71 935
FR 22 58 872
US 42 32 678

DE-Buch: H. Weber, Laser-Grundlagen und
Anwendungen Bern 1972, S.199-123;

THE BRITISH LIBRARY

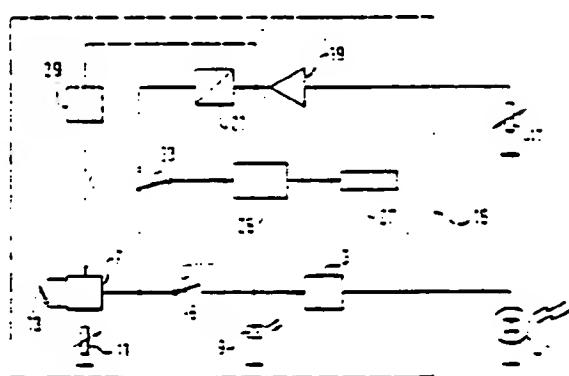
18 MAR 1983

SCIENCE REFERENCE LIBRARY

⑯ Infrarot-Bestrahlungsgerät

Das Infrarot-Bestrahlungsgerät umfaßt eine als Infrarotlaser (1) ausgebildete Infrarotlichtquelle, deren Licht auf die medizinisch-therapeutisch zu behandelnde Hautregion gelenkt wird. Der Infrarotlaser (1) wird von einer Steuerschaltung (7) gesteuert und gibt kohärente Infrarotimpulssignale mit einer Frequenz von 0,1 Hz bis 5 kHz, vorzugsweise 8 bis 50 Hz ab. Die Frequenz ist mittels eines Einstellglieds (11) abhängig von der Hauttemperatur einstellbar, die mittels eines Temperaturfühlers (17) gemessen und in einer optischen Anzeigeeinrichtung (27) angezeigt werden kann. Die Leistung des Infrarotlasers ist gering, so daß die bestrahlte Hautpartie im wesentlichen nicht erwärmt wird. (31 34 953)

FIG. 1



3134953

PATENTANWÄLTE

DIPLO.-ING. H. WEICKMANN, DIPLO.-PHYS. DR. K. FINCKE
DIPLO.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPLO.-CHEM. B. HUBER
DR. ING. H. LISKA

LAA

8000 MÜNCHEN 86, DEN - 3. Sep. 1981
POSTFACH 860 820
MÜHLSTRASSE 22, RUFNUMMER 98 39 21/22

Frau
Annemarie Schmid, D-7914 Pfaffenhofen, Fuchsweg 9

Infrarot-Bestrahlungsgerät

Patentansprüche

- 05 1. Infrarot-Bestrahlungsgerät umfassend eine Infrarotlichtquelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarotlichtquelle als Infrarotlaser (1) ausgebildet ist, welcher, steuert von einer Steuerschaltung (7) Infrarotimpulssignale mit einer Frequenz zwischen 0,1 Hz bis 5 kHz abgibt.
- 10 2. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Infrarotlaser (1) Infrarotimpuls signale mit einer Frequenz zwischen 8 und 50 Hz abgibt.
- 15 3. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsleistung des Infrarotlaser (1) so bemessen ist, daß sich die bestrahlten Hautpartien auf weniger als 42°C erwärmen.
- 20 4. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz mittels eines, insbesondere als Digitalpotentiometer ausgebildeten Einstellglieds (11) der Steuerschaltung (7) einstellbar ist.

5. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung (7) zu einer Bau-
einheit (15) mit einem elektrischen Hauttemperatur-
meßgerät (17 bis 29) verbunden ist.

05

6. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hauttemperaturmeßgerät (17 bis 29) eine Anzeigeeinrichtung (25, 27) für Frequenzwerte und eine der Anzeigeeinrichtung (25, 27) vorgeschaltete Skalierungsschaltung (19, 21) aufweist, die den Werten der gemessenen Hauttemperatur direkt proportionale Frequenzwerte zuweist.

10

7. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung als Frequenzmesser (25, 27) und die Skalierschaltung (21) als Spannungs/Frequenz-Umsetzer ausgebildet ist und daß mittels eines Umschalters (23) wechselweise die Steuerschaltung (7) bzw. der Spannungs/Frequenz-Umsetzer (21) mit dem Frequenzmesser (25, 27) verbindbar ist.

20

8. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hauttemperaturmeßgerät eine Speicherstufe (29) für ein der Hauttemperatur proportionales Signal aufweist und daß die Speicherstufe (29) die Ausgangsfrequenz der Steuerschaltung (7) abhängig von dem gespeicherten Signal steuert.

25

9. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherstufe (29) eine der Hauttemperatur proportionale Spannung speichert und daß die Steuerschaltung (7) einen hinsichtlich seiner Ausgangsfrequenz spannungssteuerbaren Oszillatior aufweist.

30

35 10. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauttemperatur-Ausgangsfrequenz-Kennlinie der Hauttemperaturmeßgerät-Steuerschaltung-

00-000 3134953

- 3 -

Einheit so bemessen ist, daß die Ausgangsfrequenz etwa linear mit der Hauttemperatur zunimmt.

- 05 11. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Kennlinie im Bereich von 2 bis 8 Hz/°C gewählt ist.
- 10 12. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Kennlinie zwischen 4 bis 6 Hz/°C gewählt ist.
- 15 13. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsfrequenz bei einer Hauttemperatur zwischen 35°C bis 37°C in einem Bereich zwischen 8 Hz und 12 Hz gewählt ist.
14. Infrarot-Bestrahlungsgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsfrequenz bei einer Hauttemperatur von etwa 36°C etwa 10 Hz beträgt.

PATENTANWÄLTE

DIPLO.-ING. H. WEICKMANN, DIPLO.-PHYS. DR. K. FINCKE
DIPLO.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPLO.-CHEM. B. HUBER
DR. ING. H. LISKA

LAA

8000 MÜNCHEN 86, DEN
POSTFACH 860820
MÖHLSTRASSE 22, RUFNUMMER 98 39 21/22

Frau

Annemarie Schmid, D-7914 Pfaffenhofen, Fuchsweg 9

Infrarot-Bestrahlungsgerät

Infrarot-Bestrahlungsgeräte werden vielfach für medizinisch/therapeutische Zwecke benutzt. Bei den bisher bekannten Infrarot-Bestrahlungsgeräten steht jedoch die Wärmebehandlung im Vordergrund, womit das therapeutische Einsatzgebiet beschränkt ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Infrarot-Bestrahlungsgerät mit verbesserter therapeutischer Wirksamkeit anzugeben.

- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Infrarotlichtquelle des Bestrahlungsgeräts als Infrarotlaser ausgebildet ist, welcher, gesteuert von einer Steuerschaltung Infrarotimpulssignale mit einer Frequenz zwischen 0,1 bis 5 kHz abgibt. Überraschenderweise hat sich ergeben,
- 15 daß die Heilerfolge bei Anwendung von Infrarotlicht erheblich steigen, wenn anstelle der bisher üblichen inkohärenten Infrarotlichtquellen ein Infrarotlaser benutzt wird, der monochromatisches kohärentes Infrarotlicht erzeugt. Der Infrarotlaser gibt Lichtsignale ab, deren Frequenz vorzugsweise im Bereich zwischen 8 und 50 Hz liegt. Die Frequenz ist zweckmäßigerweise mittels eines Einstellglieds variabel und wird entsprechend dem therapeutischen Zweck variiert.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Infrarotlichtquellen kann die Ausgangsleistung des Infrarotlasers außerordentlich klein sein, da die Heilwirkung des Bestrahlungsgeräts nicht auf der Wärmebehandlung, sondern auf der Reorganisation der 05 Interzellularverbindungen durch das kohärente Laserlicht beruht. Die Ausgangsleistung des Infrarotlasers kann so bemessen sein, daß sich keine nennenswerte Erwärmung der bestrahlten Hautpartien ergibt, insbesondere die Temperatur der Haut bei Bestrahlung nicht über ihre mittlere Hauttemperatur von etwa 36°C, höchstens 42°C, erwärmt wird. 10

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Steuerschaltung des Infrarotlasers zu einer Baueinheit mit einem elektrischen Hauttemperaturmeßgerät verbunden. Es hat sich gezeigt, daß 15 besonders gute Heilerfolge erzielbar sind, wenn die Frequenz des Infrarotlasers abhängig von der Hauttemperatur gewählt wird. Das Hauttemperaturmeßgerät ergänzt das Bestrahlungsgerät zu einem Behandlungsgerät, mit dem nicht nur die Behandlung durchgeführt werden kann, sondern auch in leicht praktikabler Weise die für die Behandlung maßgebenden Parametern 20 ermittelt werden können.

Das Hauttemperaturmeßgerät muß keine in Temperaturwerten geeichte Anzeigeeinrichtung haben. Es genügt, wenn sowohl das 25 Einstellglied der Steuerschaltung als auch die Anzeigeeinrichtung in einander zugeordneten Skalen skaliert sind, so daß der auf der Anzeigeeinrichtung angezeigte Wert ohne weitere Umrechnung auf das Einstellglied übertragen werden kann.

30 Da insbesondere für diagnostische Zwecke die Kenntnis der Frequenz von Bedeutung sein kann, weist das Hauttemperaturmeßgerät bevorzugt eine Anzeigeeinrichtung für Frequenzwerte und eine der Anzeigeeinrichtung vorgesetzte Skalierungsschaltung auf, die den Werten der gemessenen Hauttemperatur 35 direkt proportionale Frequenzwerte zuweist. Bei der Anzeige-

einrichtung kann es sich um einen Frequenzmesser handeln und bei der Skalierungsschaltung um einen Spannungs-/ Frequenz-Umsetzer. Der Frequenzmesser kann zugleich zur Anzeige der Frequenz der Steuerschaltung ausgenutzt werden.

05

In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Hauttemperaturmeßgerät eine Speicherstufe umfassen, die ein der Hauttemperatur proportionales Signal speichert und die Ausgangsfrequenz der Steuerschaltung abhängig von dem gespeicherten

10

Signal unmittelbar steuern. Auf diese Weise entfällt jedes Übertragen von Meßwerten. Bei der Speicherstufe kann es sich um einen Spannungsspeicher, beispielsweise einen Kondensator handeln, der einen hinsichtlich seiner Ausgangsfrequenz

spannungssteuerbaren Oszillator steuert.

15

Die Hauttemperatur-Ausgangsfrequenz-Kennlinie der Hauttemperaturmeßgerät-Steuerschaltung-Einheit ist vorzugsweise so bemessen, daß die Ausgangsfrequenz etwa linear mit der Hauttemperatur zunimmt. Die Steigung der Kennlinie beträgt

20

zweckmäßigerweise 2 bis 8 Hz pro °C, wobei sich Steigungs- werte zwischen 4 und 6 Hz pro °C als besonders geeignet erwiesen haben. Bei der mittleren Hauttemperatur des gesunden Menschen, die etwa bei 36°C liegt, soll die Ausgangsfrequenz der Steuerschaltung etwa zwischen 8 und 12 Hz,

25

vorzugsweise bei etwa 10 Hz liegen.

Im folgenden soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigt:

30

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines mit einem Hauttemperatur- meßgerät zu einer Baueinheit verbundenen Infrarot- Bestrahlungsgeräts und

35

Fig. 2 ein Diagramm mit dem Zusammenhang zwischen der Hauttemperatur und einer optimalen Infrarot-Behandlungs- frequenz.

- 4 -
7

Das Infrarot-Behandlungsgerät nach Fig. 1 umfaßt eine Infrarotlaserdiode 1, die über einen Lasertreiber 3 und eine Einschalttaste 5 von einem Rechteckimpulsgenerator 7 gesteuert wird. Der Rechteckimpulsgenerator 7 bestimmt die Folgefrequenz und die Leuchtdauer der von der Laserdiode abgegebenen Infrarotlichtimpulse. Eine parallel zum Eingang des Lasertreibers 3 angeschlossene Leuchtdiode 9 leuchtet bei geschlossenem Tastschalter 5 entsprechend den vom Rechteckimpulsgenerator 7 erzeugten Impulsen auf und sorgt für eine sichtbare Anzeige des Laserbetriebs. Der normalerweise offene Tastschalter 5 wird lediglich gedrückt, wenn die Behandlung erfolgen soll.

Für die Behandlung wird das kohärente Infrarotlicht der Laserdiode auf die zu behandelnde Körperpartie gelenkt. Die Laserdiode 1 kann hierzu an einem Lichtleiter angeschlossen werden, der in einem Behandlungskopf mündet, oder aber sie kann unmittelbar im Behandlungskopf angeordnet sein und über ein Kabel mit dem Lasertreiber verbunden sein.

Die Impulsfrequenz der Laserdiode 1 ist an einem mit einer Skala versehenen Einstellglied 11, vorzugsweise einem Digitalpotentiometer, reproduzierbar, zumindest in einem Bereich von etwa 8 bis 50 Hz einstellbar. Bevorzugt läßt sich jedoch die Frequenz in größeren Grenzen ändern, wobei mittels eines Bereichsumschalters 13 zwischen einem ersten Frequenzbereich von etwa 0,1 bis 100 Hz und einem zweiten Frequenzbereich von etwa 0,1 bis 5 kHz umgeschaltet werden kann.

Die für den jeweiligen therapeutischen Zweck einzustellende Frequenz variiert insbesondere abhängig von der Körpertemperatur an der zu behandelnden Stelle. Die Frequenz muß umso höher gewählt werden, je höher die Hauttemperatur ist. Es hat sich als ausreichend erwiesen, wenn ein linearer Zusammenhang zugrunde gelegt wird, wie er in Fig. 2 dargestellt ist. Fig. 2 zeigt längs der Abszisse die Hauttemperatur T in Grad Celsius und längs der Ordinate die an dem Rechteckimpulsgenerator 7 mittels des Einstellglieds 11 einzustellen-

de Frequenz f in Hertz. Der mittleren Hauttemperatur des gesunden Menschen, die in der Größenordnung von 36 bis 36,2°C liegt, ist eine Frequenz zwischen 8 und 12 Hz, vorzugsweise 10 Hz, zugeordnet. Die Frequenz steigt ausgehend von diesem Wert mit etwa 5 Hz pro °C an.

Um mit einem einzigen Behandlungsgerät sowohl die Behandlung durchführen zu können, als auch die hierfür erforderlichen Parameter ermitteln zu können, ist das Infrarot-Bestrahlungsgerät mit einem Hauttemperaturmeßgerät zu einer Baueinheit kombiniert, wie dies in Fig. 1 durch eine gestrichelte Linie 10 angedeutet ist. Mittels eines Temperatursensors 17, beispielsweise eines Thermoelements oder Infrarot-Detektors, der an den Eingang eines Verstärkers 19 angeschlossen ist, wird 15 ein der Hauttemperatur proportionales Spannungssignal erzeugt. Ein an den Ausgang des Verstärkers 19 angeschlossener Spannungs/Frequenz-Umsetzer erzeugt ein Impulssignal, dessen Frequenz direkt proportional zur gemessenen Hauttemperatur zunimmt. Ein über einen Umschalter 23 an den Spannungs/Frequenz- 20 Umsetzer 21 angeschlossener Frequenzmesser 25 zeigt in einer Digitalanzeigeeinheit 27 die Ausgangsfrequenz des Spannungs/Frequenz-Umsetzers 21 an. Die Kennlinie des Umsetzer 21 bzw. 25 die Verstärkung des Verstärkers 19 ist so eingestellt, daß sich der in Fig. 2 dargestellte Temperatur-Frequenz-Zusammenhang ergibt. Die Digitalanzeigeeinheit zeigt somit bereits die jeweils an dem Einstellglied 11 einzustellende Frequenz an. Der Frequenzmesser 25 kann mittels des Umschalters 23 auch an den Ausgang des Rechteckimpulsgenerators 7 angeschlossen werden, was eine Kontrolle der eingestellten Frequenz ermöglicht. Soweit diese Kontrollmöglichkeit vorhanden ist, braucht das Einstellglied 11 nicht mit einer Skala versehen sein.

Die Ausgangsleistung der Laserdiode 1 kann sehr gering sein, 35 da sie das zu behandelnde Gewebe nicht erwärmen muß. Bei der Behandlung von Wunden wird der Laserstrahl direkt auf die Region des Dermatoms gelenkt. Bei Erkrankung von Geschwüren erfolgt die Behandlung über Head'sche Zonen (Parasympathikus oder Sympathikus).

g
- 8 -

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung ist in Fig. 1 zusätzlich gestrichelt eingezeichnet. In dieser Ausführungsform ist der Rechteckimpulsgenerator 7 als hinsichtlich seiner Ausgangsfrequenz spannungssteuerbarer Oszillator 05 ausgebildet. An den Frequenzsteuereingang des Oszillators ist eine Spannungsspeicherstufe 29 angeschlossen, die das während der Temperaturmessung vom Verstärker 19 abgegebene temperaturproportionale Spannungsausgangssignal auch über die Temperaturmessung hinaus speichert. Die Spannungsspeicherstufe 29, bei der es sich um einen herkömmlichen Kondensatorspannungsspeicher handeln kann, steuert die Ausgangsfrequenz des Rechteckimpulsgenerators 7 entsprechend der in Fig. 2 dargestellten Ausgangsfrequenz-Hauttemperatur-Kennlinie. In der letztgenannten Ausführungsform kann der Spannungs/Frequenz-Umsetzer 21, der Umschalter 23, der Frequenzmesser 25 und die Digitalanzeigeeinheit 27 entfallen, sofern diese Stufen nicht zur Anzeige der momentanen Behandlungs-frequenz erwünscht sind. Ebenso kann das Einstellglied 11 entfallen. Anstelle des Einstellglieds 11 können zusätzliche 15 Einstellglieder vorgesehen sein, die eine Änderung der Hauttemperatur-Ausgangsfrequenz-Kennlinie ermöglichen.

10

20

-10-

Leerseite

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Nummer: 3134953
 Int. Cl. 3: A61N 5/06
 Anmeldetag: 3. September 1981
 Offenlegungstag: 10. März 1983

-11-

FIG. 1

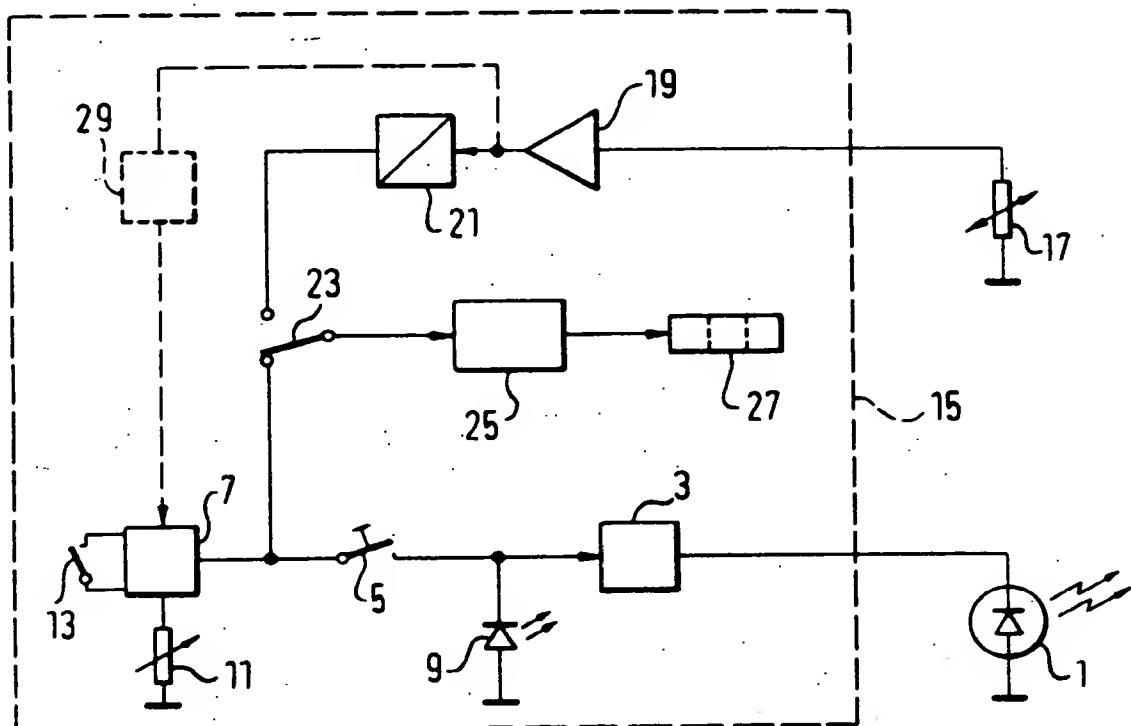


FIG. 2

